



Electrónica II - 2001-02
3º ano (LEEC - APEL)

2ª chamada
2 JUL 02

1. Considere o amplificador realimentado da fig. 1, em que, para todos os transistores, $\beta_o = 100$, $V_A = \infty$, $C_\pi = 10$ pF e $C_\mu = 2$ pF. O sinal de entrada está representado por v_i e a saída é o sinal de corrente i_o .

- a) Calcule as correntes e tensões, em repouso, de todos os transistores. (Ajuda: Note que a tensão do emissor de T_4 será próxima de zero.)
- b) Identifique a topologia de realimentação, calcule o factor β e desenhe o esquema equivalente do circuito, para pequenos sinais de médias frequências, em malha aberta, considerando o efeito de carga da malha de realimentação.

ATENÇÃO : Independentemente dos valores atrás obtidos, tome para as alíneas seguintes:

$g_{m1,2,3} = 40$ mA/V e $g_{m4} = 80$ mA/V e para β o valor numérico de 4000.

- c) Calcule o ganho i_o/v_i , em malha aberta e em malha fechada, para pequenos sinais de médias frequências.
- d) Esboce o traçado do diagrama de Bode, devidamente cotado, do módulo de G_M/G_{M0} ($G_M = i_o/v_i$, sendo G_{M0} o valor às médias), em malha aberta, às baixas frequências, i.e., desde $f = 0$ Hz até às médias frequências.
- e) Calcule os valores da resistência de entrada, vista pela fonte de sinal, em malha aberta e em malha fechada.
- f) Admitindo que o pólo dominante às AF, em malha aberta, é essencialmente determinado pelo transistor T_3 , calcule o seu valor.
- g) Considere agora que, às médias frequências, $\beta A = 5000$ e que, realizando uma compensação de Miller, a frequência do 2º pólo às AF, em malha aberta, se torna igual a 23 MHz. Nestas condições, determine o valor do condensador a colocar entre a base e o colector de T_3 , por forma que a margem de fase seja de 45° .

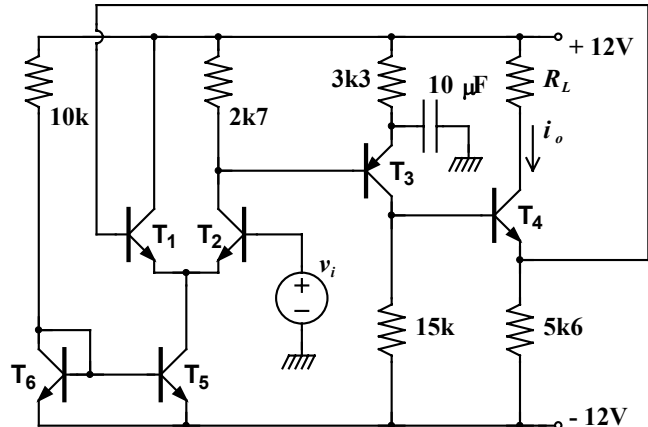


fig. 1

- 2. Em relação aos semicondutores da electrónica de potência que estudou diga, justificadamente, qual o que utilizaria para cada uma das seguintes aplicações:
 - 2.1. Um conversor CC/CC com tensão de entrada de 100V utilizado no controlo de posição de uma máquina ferramenta.
 - 2.2. Um conversor CC/CA, monofásico, utilizado num sistema de tracção.
 - 2.3. Um conversor, monofásico, CA/CA de 1 kW utilizado em aquecimento.
 - 2.4. Um conversor CC/CA utilizado numa FANI de 100 kW.
- 3. Apresente o esboço de um circuito de comando da base de um IGBT (indique quais os parâmetros que necessita conhecer para o seu dimensionamento).
- 4. Para o MOSFET com as características da tabela seguinte esboce, justificadamente, as formas de onda das tensões v_{DS} , v_{GS} e da corrente i_D aquando da entrada em condução. Admita que $gfs = 3$ S ($i_{DS} = gfs \cdot v_{GS}$ na zona linear) e que $I_D = 18$ A.

$BV_{DSS} = 200$ V	$r_{DS(on)} = 0,18 \Omega$	$I_D(dc) = 18$ A	$v_{GS}(máx) = 20$ V
$T_j(máx) = 150^\circ C$	$Q_{gd} = 33$ nC	$Q_g = 64$ nC	$Q_{gs} = 12$ nC